

<https://sbornikvd.ru>

ISSN 0372-7009

ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО

Издается с 1932 г.

№ 127/84

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ВЗРЫВНОГО ДЕЛА

Москва
2020

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Взрывное дело

№ 127/84

ЕДИНСТВЕННОЕ РЕЦЕНЗИРУЕМОЕ ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ ПО ВЗРЫВНОМУ ДЕЛУ.
ОСНОВАН В 1932 г.

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ВЗРЫВНОГО ДЕЛА

Редакционная коллегия:

Главный редактор:

Трубецкой К.Н.

Зам. главного редактора:

Викторов С.Д.

Захаров В.Н.

Ответственный редактор:

Рахманов Р.А.

Члены редколлегии:

Адушкин В.В.

Белин В.А.

Блэр Д.

Бурке Б.

Валери В.

Вяткин Н.Л.

Горлов Ю.В.

Державец А.С.

Ефремов Э.И.

Жамьян Ж.

Жариков И.Ф.

Закалинский В.М.

Казаков Н.Н.

Крсманович И.

Кукиб Б.Н.

Куликов В.И.

Меркин А.А.

Норов Ю.Д.

Петров Е.А.

Ракишев Б.Р.

Тханг Д.Т.

Федотенко В.С.

Москва, 2020

SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL
Explosion technology
(VZRYVNOE DELO)

№ 127/84

THE ONLY REVIEWED PERIODICAL ON EXPLOSION TECHNOLOGY.
IS FOUNDED IN 1932

**THEORY AND PRACTICE OF
EXPLOSION TECHNOLOGY**

Editorial board:

Editor-in-Chief:

Trubetskoy K.N.

Deputy Editor-in-Chief:

Viktorov S.D.

Zakharov V.N.

Responsible Editor:

Rakhmanov R.A.

Associate editors:

Adushkin V. V.

Belin V.A.

Blair D.

Burke B.

Walter V.

Vyatkin N.L.

Gorlov Yu.V.

Derzhavets A.S.

Efremov E.I.

Jamiyan J.

Zharikov I.F.

Zakalinsky V.M.

Kazakov N. N.

Krsmanovich I.

Kukib B. N.

Kulikov V.I.

Merkin A.A.

Norov Yu.D.

Petrov E.A.

Rakishev B.R.

Thang D.T.

Fedotenko V.S.

Moscow, 2020

УДК 622.235
ББК 622.80
В408

Взрывное дело. Выпуск № 127/84. – М.: ИПКОН РАН, 2020. – 220 с.

В сборнике приведены результаты фундаментальных исследований и статьи прикладного характера, которые служат основой для научных направлений и технических разработок во взрывном деле. Рассмотрены вопросы процессов разрушения горных пород, детонации и действия взрыва, исследования свойств взрывчатых материалов, технологии изготовления взрывчатых веществ и средств инициирования, технологии ведения взрывных работ в различных областях промышленности, сейсмического действия взрыва, утилизации конверсионных взрывчатых веществ, экологии и безопасности при ведении взрывных работ.

Сборник предназначен для специалистов научно-исследовательских и проектных организаций, инженерно-технических работников горнодобывающей, строительной и других отраслей промышленности, студентов и аспирантов, занимающихся вопросами взрывного дела.

Сборник включен в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук».

За достоверность научно-технической информации ответственность несёт автор. За достоверность рекламной информации ответственность несёт рекламодатель. При перепечатке материала, ссылка на сборник «Взрывное дело» обязательна.

Учредитель и издатель:

Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова РАН (ИПКОН РАН)
<https://ipkonran.ru>

ЗАО «МВК по взрывному делу при Академии горных наук»
<https://mvkmine.ru>

Адрес редакции:

111020, г. Москва,
Крюковский тупик, 4
Тел/факс: +7(495)664-36-71
E-mail: vd@mvkmine.ru

ISSN 0372-7009

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-63194 от 01.10.2015 г.

Подписной индекс в каталоге агентства «Роспечать» – 36348.

Электронный вариант издания доступен в научной библиотеке <https://elibrary.ru> и на сайте <https://sbornikvd.ru>

© ЗАО «МВК по взрывному делу» при Академии горных наук, 2020 г.

UDC 622.235
BBK 622.80
V408

Explosion technology, Vol. 127/84. – M.: IPKON RAS, 2020. – 220 p.

Results of basic researches of article of applied character which form a basis for the scientific directions and technical development in explosive business are given in the journal. Questions of processes of crushing of rocks, detonations and actions of explosion, research of properties of explosive materials, manufacturing techniques of explosives and means of initiation, technology of conducting explosive works in various areas of the industry, seismic action of explosion, utilization of conversion explosives, ecology and safety are considered when conducting explosive works.

The journal is intended for specialists of the research and design organizations, technical officers mining, construction and other industries, students and graduate students dealing with issues of explosive technology.

The journal is included in "the List the Russian reviewed scientific magazines in which the main scientific results of theses on competition of academic degrees of the doctor and candidate of science have to be published"

For reliability of scientific and technical information the answer-svinnost is born by the author. For reliability of an advertisement responsibility is born by the advertiser. At a material reprint, the link to the journal "Explosion technology" is obligatory.

Founder and publisher:

Institute of complex development of mineral resources to them. N.V.Melnikova
Academician of the Russian Academy of Sciences (IPKON RAS),

<https://ipkonran.ru>

JSC «Interdepartmental commission on explosion science within the Academy of mining science»

<https://mvkmine.ru>

Address of the editorial office:

111020, Moscow, Kryukovskij tupik, 4

Tel./fax: +7(495)664-36-71

E-mail: vd@mvkmine.ru

ISSN 0372-7009

The Certificate on registration mass media of PI No ПИ № ФС77-63194 from 01.10.2015.

Subscription index in the catalog of Rospechat agency – 36348.

The electronic version of the edition is available in scientific library <https://elibrary.ru> and on the site <https://sbornikvd.ru>

© JSC «MVK po vzryvnomu delu pri Akademii gornykh nauk», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Вступительное слово главного редактора сборника К.Н. Трубецкого	5
Раздел 1. СОСТОЯНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ, ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ ВЗРЫВАНИЯ	6
<i>Кондратьев С.А., Сысоев А.А., Катанов И.Б.</i> Влияние рассредоточения зарядов на интенсивность сейсмического воздействия при использовании неэлектрических систем инициирования на карьерах	6
<i>Горинов С.А., Маслов И.Ю.</i> Маркировка водосодержащих взрывчатых веществ редкоземельными элементами	18
<i>Машкинов Л.Б.</i> Инициатор детонации безгазовых смесей	32
<i>Белин В.А.</i> Исследования качества взрывных работ при использовании эмульсионных взрывчатых веществ	37
Раздел 2. ТЕХНОЛОГИЯ ВЕДЕНИЯ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЁРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	65
<i>Жариков С.Н., Кутуев В.А.</i> Об энергетических характеристиках процессов взрывного разрушения и выемки при открытой разработке месторождения	65
<i>Ляшенко В.И., Хоменко О.Е., Дудченко А.Х., Рахманов Р.А.</i> Совершенствование технологий и технических средств для буровзрывной проходки горизонтальных горных выработок в скальных массивах	77
<i>Ляшенко В.И., Дудченко А.Х., Рахманов Р.А.</i> Научно-методическое сопровождение и техническое обеспечение буровзрывной подготовки скальных руд к подземному блочному выщелачиванию	102
<i>Эквист Б.В.</i> Оценка сейсмического действия взрывов с неравномерным расположением зарядов	135
Раздел 3. ОБЗОР ДОСТИЖЕНИЙ В МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ ВЗРЫВНОГО ДЕЛА	147
<i>Густаву Сампаю Лопеш, Адимир Фернанду Резенде, Клаудиу Сезар Гажарду Арранью, Элтон де Соуза Вераш, Луиш Фелипе Мендонса де Аморим, Мануэль Виллалобуш Кальдерон</i> Моделирование начальной волны для защиты естественных пещер при ведении горных работ	147

<i>Густаву Сампаю Лопеш, Дави Баштош Мартини де Оливейра, Жозе Сильвио Корсини, Аурелиу Мансо Гарсия, Луана Ферейра де Карвалью</i> Анализ вибрационных данных для оптимизации проекта ведения взрывных работ и повышения производительности экскаваторов	171
Раздел 4. ИНФОРМАЦИЯ, ХРОНИКА	192
С днем Победы.....	192
Обращение АНО НОИВ.....	194
Интервью оргкомитета конференции с А.П. Филатовым – начальником управления горного надзора Ростехнадзора	196
К 65-летию со дня рождения Захарова Валерия Николаевича	200
К 85-летию со дня рождения Державец Аврама Семеновича.....	203
К 80-летию со дня рождения Жарикова Игоря Фёдоровича	206
К 70-летию со дня рождения Соснина Вячеслава Александровича	209
К 70-летию со дня рождения Старшинова Александра Васильевича....	212
К 80-летию со дня рождения Гайворонского Ивана Николаевича	214
Содержание	216

CONTENTS

Opening remarks by the chief editor K.N. Trubetskoy	5
Section 1. STATE AND IMPROVEMENT OF EXPLOSIVES, DEVICES AND BLASTING AGENTS	6
<i>Kondratyev S.A., Sysoev A.A., Katanov I.B.</i> Effect of charge dispersion on the intensity of seismic impact when using non-electric detonators in quarries	6
<i>Gorinov S.A., Maslov I.Yu.</i> Marking of water-containing explosives with rare earth element	18
<i>Mashkinov L.B.</i> Initiator of detonation of gas-free mixtures	32
<i>Belin V.A.</i> Studies of the quality of blasting operations with the use of emulsion explosives.....	37
Section 2. TECHNOLOGY OF BLASTING IN THE MINING OF SOLID MINERALS	65
<i>Zharikov S.N., Kutuev V.A.</i> On the energy characteristics of the processes of explosive destruction and excavation in open field development.....	65
<i>Lyashenko V.I., Khomenko O.E., Dudchenko A.H., Rakhmanov R.A.</i> Improvement of technologies and technical means for drilling and blasting horizontal mine workings in rock massifs.....	77
<i>Lyashenko V.I., Dudchenko A.H., Rakhmanov R.A.</i> Scientific and methodological support and technical support of drilling and blasting preparation of rock ores for underground block leaching	102
<i>Equist B.V.</i> Estimation of seismic influence of massexplosions with uneven location of charges	135
Section 3. REVIEW OF ACHIEVEMENTS IN WORLD EXPLOSIVE PRACTICE	147
<i>Lopes G.S., Rezende A.F., GajardoArraño C.C., Veras E.S., Mendonça de Amorim L.F., Calderon M.V.</i> Seed wave modeling to natural caves protection in mining operations	147
<i>Lopes G.S., Martins de Oliveira D.B., Corsini J.S., Garcia A.M., Ferreira de Carvalho L.</i> Vibration data analysis to optimize the blast design and improve shovel productivity	171

Section 4. INFORMATION, CHRONICLE	192
Victory Day	192
Appeal of ANO "National organization of explosion engineers"	194
Conference organizing committee interview with A.P. Filatov - head of the mining supervision department of Rostekhnador	196
Valery Nikolaevich Zakharov (to the 65th anniversary)	200
Derzhavets Avram Semenovich (to the 85th anniversary)	203
Igor Fedorovich Zharikov (to the 80th anniversary).....	206
Vyacheslav Alexandrovich Sosnin (to the 70th anniversary).....	209
Alexander Vasilyevich Starshinov (to the 70th anniversary)	212
Ivan Nikolaevich Gaivoronsky (to the 80th anniversary).....	214
CONTENTS	218

Периодическое издание
Сборник «ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО» № 127/84
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ВЗРЫВНОГО ДЕЛА

Под общей редакцией проф., д.т.н. *С.Д. Викторова*
Ответственный редактор *Р.А. Рахманов*
Компьютерная верстка и дизайн *А.Ю. Горлов, Н.А. Малышева*

Подписано в печать 29.05.2020.
Формат 60×84 1/16. Печать офсетная. Бум. офсетная № 1.
Печ. л. 14. Тираж 350 экз. (1-й завод 1–220).

Издатель: ИПКОН РАН
111020, г.Москва, Крюковский; туп., д.4.
Тел./факс +7(495)360-8960.
E-mail: vd@mvmine.ru
WEB: <https://mvmine.ru>
Отпечатано в ФГУП «Издательство «Наука»
(Типография «Наука»)
121099, Москва, Шубинский пер., 6
Тел./факс +7(495)554-21-86, 554-25-97, 974-69-76.